

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-176995

(43) 公開日 平成11年(1999) 7月2日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

識別記号

F I

H 0 1 L 23/29

H 0 1 L 23/30

R

23/31

H 0 1 F 1/34

Z

H 0 1 F 1/34

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号

特願平9-340431

(22) 出願日

平成9年(1997)12月10日

(71) 出願人 000006633

京セラ株式会社

京都府京都市伏見区竹田烏羽殿町6番地

(72) 発明者 浦谷 貢

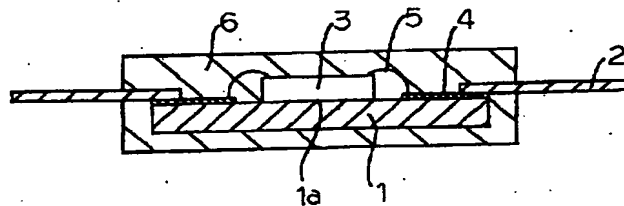
滋賀県蒲生郡蒲生町川合10番地の1 京セラ株式会社滋賀工場内

(54) 【発明の名称】 半導体装置

(57) 【要約】

【課題】 外部リード端子の変形によって隣接する外部リード端子間が短絡したり、外部電気回路からノイズが入り込み半導体素子が誤動作する。

【解決手段】 上面中央部に半導体素子3が搭載される搭載部1a及び該搭載部1a周辺から外周部にかけて扇状に導出する複数の配線層4を有する絶縁基体1と、前記絶縁基体1の半導体素子搭載部1aに搭載され、電極が前記配線層4の一端に接続されている半導体素子3と、前記配線層4の他端に取着され、半導体素子3を外部電気回路に接続する複数の外部リード端子2と、前記絶縁基体1、半導体素子3及び外部リード端子2の一部を被覆するモールド樹脂6とから成る半導体装置であって、前記モールド樹脂6内に磁性材料が含有されている。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】上面中央部に半導体素子が搭載される搭載部及び該搭載部周辺から外周部にかけて扇状に導出する複数個の配線層を有する絶縁基体と、前記絶縁基体の半導体素子搭載部に搭載され、電極が前記配線層の一端に接続されている半導体素子と、前記配線層の他端に取着され、半導体素子を外部電気回路に接続する複数個の外部リード端子と、前記絶縁基体、半導体素子及び外部リード端子の一部を被覆するモールド樹脂とから成る半導体装置であって、前記モールド樹脂内に磁性材料が含有されていることを特徴とする半導体装置。

【請求項 2】前記磁性材料は  $ZnFe_2O_4$ 、 $MnFe_2O_4$ 、 $FeFe_2O_4$ 、 $CoFe_2O_4$ 、 $NiFe_2O_4$ 、 $CuFe_2O_4$  の少なくとも 1 種からなることを特徴とする請求項 1 に記載の半導体装置。

【請求項 3】前記磁性材料の含有率がモールド樹脂 100 重量%に対して 50 乃至 90 重量%であることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の半導体装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はコンピューター等の情報処理装置に使用される半導体装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来、コンピューター等の情報処理装置に使用される半導体装置は、半導体素子と、半導体素子を搭載するダイパッドと、ダイパッドの周辺から所定間隔で延びる多数の外部リード端子と、前記半導体素子、ダイパッド及び外部リード端子の一部を被覆するモールド樹脂とから構成されており、ダイパッドと多数の外部リード端子とが枠状の連結帯を介して一体的に連結形成されたリードフレームを準備するとともに該リードフレームのダイパッド上面に半導体素子を搭載固定し、次に前記半導体素子の各電極と外部リード端子とをボンディングワイヤを介して電氣的に接続するとともに前記半導体素子、ダイパッド及び外部リード端子の一部をモールド樹脂により被覆することによって製作されている。

【0003】なお、前記リードフレームは、銅や鉄を主成分とする金属材料から成り、該銅や鉄を主成分とする金属の薄板に従来周知の打ち抜き加工やエッチング加工等の金属加工を施すことによって製作される。

【0004】またかかる従来の半導体装置は半導体素子及び外部リード端子の一部をモールド樹脂で被覆した後、外部リード端子を枠状の連結帯より切断分離させ、各々の外部リード端子を電氣的に独立させるとともに各外部リード端子を外部電気回路に接続させることによって内部の半導体素子は外部電気回路に電氣的に接続される。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、近時、

2

半導体素子は高密度化、高集積化が急激に進み電極数が大幅に増大してきており、これに伴って半導体素子の各電極を外部電気回路に接続する外部リード端子も線幅が 0.3 mm 以下と細く、且つ隣接する外部リード端子の間隔も 0.3 mm 以下と極めて狭いものとなってきた。そのためこの従来の半導体装置は外部リード端子に例えば、外部リード端子を外部電気回路に接続させる際等において外力が印加されると該外力によって容易に変形し、隣接する外部リード端子が接触して短絡を発生したり、外部リード端子を所定の外部電気回路に正確、且つ強固に電氣的接続させることができないという欠点を有していた。

【0006】また、近時、半導体素子は高速駆動を行うようになってきており、該高速駆動を行う半導体素子はノイズの影響を受けやすく、外部電気回路より外部リード端子を介して小さいノイズが入り込むと該ノイズによって半導体素子が容易に誤動作を起こすという欠点も有していた。

【0007】本発明は上記欠点に鑑み案出されたものでその目的は半導体素子の各電極を所定の外部電気回路に正確、強固に電氣的接続し、かつ外部電気回路から入り込むノイズを良好に吸収除去して半導体素子を長期間にわたり正常に作動させることができる半導体装置を提供することにある。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は、上面中央部に半導体素子が搭載される搭載部及び該搭載部周辺から外周部にかけて扇状に導出する複数個の配線層を有する絶縁基体と、前記絶縁基体の半導体素子搭載部に搭載され、電極が前記配線層の一端に接続されている半導体素子と、前記配線層の他端に取着され、半導体素子を外部電気回路に接続する複数個の外部リード端子と、前記絶縁基体、半導体素子及び外部リード端子の一部を被覆するモールド樹脂とから成る半導体装置であって、前記モールド樹脂内に磁性材料が含有されていることを特徴とするものである。

【0009】また本発明は、前記磁性材料が  $ZnFe_2O_4$ 、 $MnFe_2O_4$ 、 $FeFe_2O_4$ 、 $CoFe_2O_4$ 、 $NiFe_2O_4$ 、 $CuFe_2O_4$  の少なくとも 1 種からなることを特徴とするものである。

【0010】更に本発明は、前記磁性材料の含有率がモールド樹脂 100 重量%に対して 50 乃至 90 重量%であることを特徴とするものである。

【0011】本発明の半導体装置によれば、外部リード端子が扇状に広がった配線層に取着されることから外部リード端子の線幅及び隣接間隔を広いものとして外部リード端子の変形を有効に防止しつつ隣接する外部リード端子間の電氣的絶縁を維持することが可能となる。

【0012】また本発明の半導体装置によれば、モールド樹脂に  $ZnFe_2O_4$ 、 $MnFe_2O_4$ 、 $FeFe_2O_4$

10

20

30

40

50

3

O<sub>4</sub>、CoFe<sub>2</sub>O<sub>4</sub>、NiFe<sub>2</sub>O<sub>4</sub>、CuFe<sub>2</sub>O<sub>4</sub>等から成る磁性材料を、例えば、モールド樹脂100重量%に対して50～90重量%含有させたことから半導体素子に外部電気回路から外部リード端子及び配線層を介してノイズが入り込むとしてもそのノイズは前記磁性材料で熱エネルギーに変換されて吸収され、その結果、ノイズがそのまま半導体素子に入り込むことはなく、半導体素子を常に正常に作動させることが可能となる。

#### 【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明を添付図面に基づき詳細に説明する。図1は本発明の半導体装置の一実施例を示し、1は絶縁基体、2は外部リード端子、3は半導体素子である。

【0014】前記絶縁基体1はその上面中央域に半導体素子3が搭載される搭載部1aを有しており、該搭載部1aには半導体素子3が樹脂、ガラス、ロウ材等の接着材を介して接着固定されている。

【0015】前記絶縁基体1は酸化アルミニウム質焼結体、窒化アルミニウム質焼結体、ムライト質焼結体、炭化珪素質焼結体、ガラスセラミックス焼結体等の電気絶縁材料から成り、例えば、酸化アルミニウム質焼結体から成る場合には酸化アルミニウム、酸化珪素、酸化カルシウム、酸化マグネシウム等の原料粉末に適当な有機バインダー、溶剤を添加混合して泥漿状となすとともにこれを従来周知のドクターブレード法やカレンダーロール法等によりシート状に成形してセラミックグリーンシート（セラミック生シート）を得、しかる後、前記セラミックグリーンシートを打ち抜き加工法等により適当な形状に打ち抜くとともに必要に応じて複数枚を積層し、最後に前記セラミックグリーンシートを還元雰囲気中、約1600℃の温度で焼成することによって製作される。

【0016】前記絶縁基体1はまたその上面の半導体素子搭載部1a周辺から外周部に掛けて扇状に広がる多数の配線層4が被着形成されており、該配線層4の半導体素子搭載部1a周辺部位には半導体素子3の各電極がボンディングワイヤ5を介して電気的に接続され、また絶縁基体1の外周部位には外部電気回路と接続される外部リード端子2が取着されている。

【0017】前記配線層4はタングステン、モリブデン、マンガン、アルミニウム等の金属材料から成り、タングステン、モリブデン、マンガン等の高融点金属から成る場合にはタングステン等の粉末に適当な有機バインダー、溶剤を添加混合して得た金属ペーストを焼成によって前記絶縁基体1となるセラミックグリーンシートに予め従来周知のスクリーン印刷法等の厚膜手法により所定パターンに印刷塗布しておくことによって絶縁基体1の半導体素子搭載部1a周辺から外周部に掛けて扇状に広がるように被着形成され、またアルミニウム等から成る場合には絶縁基体1の上面に蒸着法やスパッタリング

4

法等によって所定厚みのアルミニウム膜を被着させ、しかる後、前記アルミニウム膜を従来周知のフォトリソグラフィ技術により所定パターンに加工することによって絶縁基体1上で半導体素子搭載部1a周辺から外周部に掛けて扇状に広がるように被着形成される。

【0018】また前記配線層4に取着される外部リード端子2は内部に収容する半導体素子3を外部電気回路に接続する作用をなし、外部リード端子2を外部電気回路基板の配線導体に接続することによって半導体素子3が配線層4及び外部リード端子2を介して外部電気回路に電気的に接続されることとなる。

【0019】前記外部リード端子2は該外部リード端子2の取着される配線層4が絶縁基体1の上面中央域に位置する半導体素子搭載部1a周辺から外周部に掛けて扇状に広がっており、絶縁基体1の外周部における線幅及び隣接する配線層4間の間隔が広いものとなっていることからその線幅及び隣接間隔を広いものとなすことができ、その結果、外部リード端子2に外力が印加されたとしても該外部リード端子2に大きな変形を発生させることはなく、隣接する外部リード端子2間の電気的絶縁を維持しつつ外部リード端子2を所定の外部電気回路に正確、且つ確実に電気的接続することが可能となる。

【0020】なお、前記外部リード端子2は銅を主成分とする銅系合金や鉄を主成分とする鉄系合金等の金属材料から成り、例えば、銅を主成分とする銅系合金のインゴット（塊）を従来周知の圧延加工法を採用して所定厚みの板状となすとともにこれにエッチング加工やパンチング加工を施し、所定の形状となすことによって製作される。

【0021】また前記外部リード端子2の絶縁層4への取着は外部リード端子2を配線層4に金—錫—鉛—銀合金や金—錫—鉛—パラジウム合金等から成るロウ材を介しロウ付けすることによって、或いは外部リード端子2を配線層4に超音波接合、具体的には配線層4の上面に外部リード端子2を載置させ、しかる後、前記外部リード端子2に超音波振動子（ホーン）を0.5～5.0Kg f/mm<sup>2</sup>の圧力で押圧させるとともに振動数20～60KHz、振幅1.0～10.0μmの超音波振動を0.3～1.0秒印加することによって行われる。

【0022】更に前記半導体素子3及び外部リード端子2が取着された絶縁基体1は外部リード端子2の一部を残してモールド樹脂6で被覆されており、該モールド樹脂6により半導体素子3を外気から完全に遮断することによって最終製品としての半導体装置となる。

【0023】前記モールド樹脂6は例えば、エポキシ樹脂等から成り、上面に半導体素子3及び外部リード端子2が取着された絶縁基体1を所定の金型内にセットするとともに該金型内にエポキシ樹脂等の有機樹脂前駆体を滴下注入し、しかる後、注入した有機樹脂前駆体を180℃程度の温度、100Kg f/mm<sup>2</sup>の圧力を加え熱

5

硬化させることによって外部リード端子2の一部を残して半導体素子3及び外部リード端子2が取着された絶縁基体1を被覆する。

【0024】また前記モールド樹脂6はその内部に磁性材料が含有されており、該磁性材料は外部電気回路から外部リード端子2に入り込んだノイズを熱エネルギーに変換させて吸収する作用をなし、これによって半導体素子3に外部電気回路から外部リード端子2及び配線層4を介してノイズが入り込むことはなく、半導体素子3を常に正常、かつ安定に作動させることが可能となる。

【0025】前記モールド樹脂6に含有される磁性材料としては $ZnFe_2O_4$ 、 $MnFe_2O_4$ 、 $FeFe_2O_4$ 、 $CoFe_2O_4$ 、 $NiFe_2O_4$ 、 $CuFe_2O_4$ 等が好適に使用され、かかる $ZnFe_2O_4$ 、 $MnFe_2O_4$ 、 $FeFe_2O_4$ 、 $CoFe_2O_4$ 、 $NiFe_2O_4$ 、 $CuFe_2O_4$ 等はモールド樹脂6を熱硬化させる際の温度によっても磁性を失うことはなく、外部電気回路から外部リード端子2に入り込んだノイズを常に的確に熱エネルギーに変換させて吸収することができる。

【0026】前記磁性材料のモールド樹脂6内への磁性材料の含有は、熱硬化によってモールド樹脂6となる有機樹脂前駆体に予め磁性材料粉末を添加分散させておくことによって行われる。

【0027】なお、前記磁性材料はモールド樹脂6内への含有量がモールド樹脂100重量%に対して50重量%未満となると外部電気回路から外部リード端子2に入り込んだノイズを良好に吸収することができなくなり、また90重量%を超えるとモールド樹脂6となる有機樹脂前駆体の絶縁基体1に対する流れ性が悪くなって絶縁基体1の表面全体をモールド樹脂6で完全に被覆するのが困難となる。従って、前記モールド樹脂6内に含有される磁性材料はその量をモールド樹脂100重量%に対して50~90重量%の範囲としておくことが好ましい。

【0028】また前記 $ZnFe_2O_4$ 、 $MnFe_2O_4$ 、 $FeFe_2O_4$ 、 $CoFe_2O_4$ 、 $NiFe_2O_4$ 、 $CuFe_2O_4$ 等の磁性材料はその粒径が $0.5\mu m$ 未満となると磁性材料が凝集してモールド樹脂6の全体に均一に分散するのが困難となり、また $10\mu m$ を超えるとモールド樹脂6となる有機樹脂前駆体の絶縁基体1に対する流れ性が悪くなって絶縁基体1の表面全体をモールド樹脂6で完全に被覆するのが困難となる。従って、前記 $ZnFe_2O_4$ 、 $MnFe_2O_4$ 、 $FeFe_2O_4$ 、 $CoFe_2O_4$ 、 $NiFe_2O_4$ 、 $CuFe_2O_4$ 等の磁性材料はその粒径を $0.5\mu m\sim 10\mu m$ の範囲としておくことが好ましい。

【0029】かくして本発明の半導体装置は外部リード端子を外部電気回路に接続させ、内部の半導体素子を外

6

部電気回路に電氣的に接続することによってコンピュータ等の情報処理装置に搭載されることとなる。

【0030】なお、本発明は上述の実施例に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲であれば種々の変更は可能であり、例えば、上述の実施例において半導体素子3及び外部リード端子2が取着された絶縁基体1の下面をJIS-B-0601に規定の中心線平均粗さ(Ra)で $0.5\mu m\leq Ra\leq 2.0\mu m$ の粗面としておくと、上面に半導体素子3及び外部リード端子2が搭載取着された絶縁基体1を所定の金型内にセットし、該金型内にエポキシ等の有機樹脂前駆体を滴下注入して半導体素子3等をモールド樹脂6で被覆する際、絶縁基体1下面における有機樹脂前駆体の流れ性が上面側の流れ性に対し略等しくなってモールド樹脂6内に空気が抱き込まれるのが有効に阻止され、その結果、半導体素子3はモールド樹脂6で完全に気密封止され、半導体素子3をより長期間にわたり正常、安定に作動させることが可能となるとともに半導体素子3の作動時に発する熱を絶縁基体1やモールド樹脂6を介して外部に良好に放散させ、半導体素子3を常に適温として半導体素子3に熱破壊が発生したり、特性に熱変化を招来したりするのを有効に防止することができる。

【0031】

【発明の効果】本発明の半導体装置によれば、外部リード端子が扇状に広がった配線層に取着されることから外部リード端子の線幅及び隣接間隔を広いものとして外部リード端子の変形を有効に防止しつつ隣接する外部リード端子間の電氣的絶縁を維持することが可能となる。

【0032】また本発明の半導体装置によれば、モールド樹脂に $ZnFe_2O_4$ 、 $MnFe_2O_4$ 、 $FeFe_2O_4$ 、 $CoFe_2O_4$ 、 $NiFe_2O_4$ 、 $CuFe_2O_4$ 等から成る磁性材料を、例えば、モールド樹脂100重量%に対して50~90重量%含有させたことから半導体素子に外部電気回路から外部リード端子及び配線層を介してノイズが入り込むとしてもそのノイズは前記磁性材料で熱エネルギーに変換されて吸収され、その結果、ノイズがそのまま半導体素子に入り込むことはなく、半導体素子を常に正常に作動させることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の半導体装置の一実施例を示す断面図である。

【符号の説明】

- 1 . . . . . 絶縁基体
- 1a . . . . . 半導体素子搭載部
- 2 . . . . . 外部リード端子
- 3 . . . . . 半導体素子
- 4 . . . . . 配線層
- 6 . . . . . モールド樹脂

【図 1】

